

Foto: Gessi Ceccon



O sistema de semeadura direta da cultura do sorgo colabora no controle de plantas daninhas

Germani Concenção¹
André Andres²
Gessi Ceccon³

No manejo de plantas daninhas problemáticas às culturas da soja e do milho na região Centro-Oeste, principalmente trapoeraba, poaia, corda-de-violão e buva, dentre outras, destaca-se a importância da rotação de culturas. Enquanto as primeiras espécies são de difícil controle devido à alta tolerância ao glyphosate, principal herbicida utilizado na soja Roundup Ready, a buva apresenta biótipos resistentes a este princípio ativo, que estão amplamente distribuídos na região, contribuindo para que esta espécie se torne um dos maiores problemas da cultura da soja (FERREIRA et al., 2009). A buva, no entanto, é controlada eficientemente pelo atrazine (MOREIRA et al., 2010), herbicida registrado junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e recomendado pela pesquisa para aplicação no cultivo do sorgo (INDICAÇÕES..., 2009).

Em Mato Grosso do Sul, diversas espécies causam problemas aos cultivos agrícolas. No entanto, o agricultor normalmente está habituado a perceber somente aquelas que não são efetivamente controladas pelos herbicidas ou práticas de manejo. Em levantamentos realizados em lavouras da região de Dourados, dessecadas para o plantio, porém sem aplicação de herbicidas pós-emergentes ou residuais, Concenção et al.

(2011) identificaram espécies dos gêneros *Brachiaria* (braquiárias), *Amaranthus* (carurus), *Digitaria* (capim-colchão e outros) *Chloris* (capim-branco), *Eleusine* (capim-pé-de-galinha), *Echinochloa* (capim-arroz) e *Leonotis* (cordão-de-frade) dentre as mais abundantes em culturas de verão.

Essas espécies competem com a cultura principal por nutrientes, luz, CO₂, espaço e água, ocasionando a redução da produtividade de grãos. No entanto, as perdas pela interferência dessas espécies sobre a cultura podem ser variáveis em função do nível de eficiência de controle das plantas daninhas (PINTO et al., 2008), sendo como regra geral aceitos níveis de controle acima de 85%. No caso da buva resistente ao glyphosate, os prejuízos na produtividade da soja com sua ocorrência são estimados em cerca de 30%, dependendo do nível de infestação (KASPARY et al., 2010).

Dentre as práticas de manejo para controle destas espécies, pode-se citar o sistema de semeadura direta, o uso de sementes de alto vigor e isentas de contaminantes e a rotação de culturas. O sistema de semeadura direta tem se mostrado pouco eficiente em áreas com elevada infestação de espécies daninhas

¹Eng. Agrôn., Dr., Pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Caixa Postal 449, 79804-970 Dourados, MS. E-mail: germani@cpao.embrapa.br

²Eng. Agrôn., M.Sc., Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Caixa Postal 403, 96010-971 Pelotas, RS. E-mail: andre.andres@cpact.embrapa.br

³Eng. Agrôn., Dr., Analista da Embrapa Agropecuária Oeste, Caixa Postal 449, 79804-970 Dourados, MS. E-mail: gessi@cpao.embrapa.br

fotoblásticas negativas ou neutras (cuja germinação não depende da luz), mas é altamente efetivo em inibir a ocorrência de buva, por exemplo (YAMASHITA et al., 2011) que só germina na presença de luz.

Existem estudos teóricos mostrando ainda que o efeito do sorgo na inibição da ocorrência de plantas daninhas não é apenas físico. Esta espécie produz um composto denominado sorgoleone, com potente efeito alelopático (TREZZI; VIDAL, 2004). Gomes et al. (2002) relatam reduções de 60% no banco de sementes de arroz-vermelho em áreas tradicionais de cultivo de arroz, após um ano de cultivo com sorgo granífero. A alelopatia está fortemente associada com a competição existente entre os organismos por recursos naturais do meio, tais como água, luz e nutrientes.

Os aleloquímicos produzidos por uma planta, por exemplo, podem influenciar na vegetação de um local, a sucessão de plantas, a indução de dormência, a preservação e a germinação de sementes e de esporos de fungos, a produtividade de culturas, etc. (DEMUNER et al., 2005). Godoy et al. (2007) afirmam que em sistemas de produção podem ocorrer variações na quantidade e na composição da cobertura morta, que além de alterar a dinâmica de germinação da comunidade infestante, também influencia a dinâmica de herbicidas aplicados sobre a palhada, em ocasiões em que o controle se faz necessário. Dessa forma, a presença da palha pode ter impacto também, na efetividade da aplicação de herbicidas pré-emergentes, além de interferir na emergência de espécies daninhas.

Para o controle químico de plantas daninhas nas culturas do sorgo, milho e milho, o herbicida atrazine (para a cultura do milho existem misturas formuladas com outras moléculas) tem sido utilizado frequentemente (DAN et al., 2011); seu mecanismo de ação inibe o fotossistema II com boa seletividade para as culturas do milho e sorgo (SILVA et al., 2007).

Este trabalho teve por objetivo estudar a viabilidade do herbicida atrazine na cultura do sorgo cultivado em diferentes sistemas de manejo, em solo de textura arenosa onde sistemas conservacionistas são ainda mais importantes para a manutenção da estrutura e fertilidade do solo.

O experimento foi implantado a campo na safra de verão, em área experimental pertencente à Embrapa Clima Temperado. A área onde o experimento foi instalado é de textura arenosa com 15% de argila, densidade de $1,48 \text{ g cm}^{-3}$ e pH de 4,8. A área tem longo histórico de infestação por plantas daninhas gramíneas (principalmente marmelada e capim-arroz), tendo sido cultivado com arroz na safra anterior ao plantio do sorgo. Os sistemas convencionais de implantação foram

efetuadas aração e gradagem previamente à semeadura do sorgo. No sistema de semeadura direta realizou-se a implantação da cultura do sorgo sobre a resteva da cultura do arroz e outras espécies nativas desenvolvidas no período de entressafra, sete dias após a dessecação com glyphosate ($1.800 \text{ g e.a. ha}^{-1}$). O sistema de semeadura em cultivo mínimo refere-se a um preparo do solo com gradagem leve, que resultou em enterrio da cobertura vegetal e estímulo à emergência das plantas daninhas, 60 dias antes da semeadura da cultura. Após nova emergência e desenvolvimento de plantas foi realizada a dessecação com herbicida sistêmico de ação total (glyphosate, $1.800 \text{ g e.a. ha}^{-1}$) sete dias antes da semeadura do sorgo. A data de semeadura da cultura do sorgo (10 de novembro) foi a mesma para os três sistemas de cultivo.

Utilizou-se delineamento experimental de blocos casualizados com quatro repetições em esquema de parcelas subdivididas. Nas parcelas foram alocados os sistemas de cultivo: cultivo mínimo (CM), semeadura direta (SD) e semeadura convencional (SC), e nas subparcelas foram alocadas as doses e/ou época de aplicação dos herbicidas. A cultivar de sorgo utilizada foi a BR 700, de duplo propósito (MIRANDA; PEREIRA, 2006), na densidade de 15 kg ha^{-1} de sementes. A implantação foi realizada com semeadora-adubadora Semeato, modelo SHM-1113. As unidades experimentais mediram $3 \text{ m} \times 5 \text{ m}$ (15 m^2), compreendendo cinco linhas de sorgo, sendo a área útil de $8,4 \text{ m}^2$ ($2,1 \text{ m} \times 4 \text{ m}$).

Os tratamentos pré-emergentes (Tabela 1) foram aspergidos um dia após a semeadura da cultura, sob condições ambientais favoráveis e com nível adequado de umidade no solo, visando promover a efetividade da aplicação de atrazine ao solo. A aspersão foi efetuada com pulverizador costal propelido a CO_2 , munido de quatro bicos DG modelo 110.015 espaçados em 0,50 m entre si na pressão constante de 1,8 bar, o que proporcionou volume de calda de 115 L ha^{-1} . No tratamento em pós-emergência (T6), o atrazine mais o óleo mineral foram aplicados quando as plantas daninhas encontravam-se com dois a quatro perfilhos.

Para estudar o efeito de sistemas de cultivo (SD, CM e SC) e doses e épocas de aplicação de atrazine no controle de gramíneas (Tabela 1), as avaliações de controle foram realizadas aos 15, 45 e 90 dias após a aplicação (DAA) dos tratamentos, utilizando-se a escala percentual, onde 100 significa controle total das plantas e zero ausência de injúrias. São apresentados somente os dados da avaliação aos 90 DAA, por expressar diretamente o nível de infestação da lavoura ao longo do ciclo de cultivo. Também avaliou-se o rendimento de grãos por ocasião da colheita.

Tabela 1. Doses de atrazine empregadas para controle de gramíneas na cultura do sorgo, em função do sistema de implantação da cultura. Embrapa, 2011.

| Tratamento | Dose (g ou mL ha ⁻¹) | Modalidade de aplicação ¹ |
|--------------------------------|-------------------------------------|--|
| T1 Testemunha infestada | - | - |
| T2 Atrazine | 1.500 | PRÉ |
| T3 Atrazine | 2.000 | PRÉ |
| T4 Atrazine | 2.500 | PRÉ |
| T5 Atrazine | 3.000 | PRÉ |
| T6 Atrazine + assist | 2.000 + 500 | PÓS |

⁽¹⁾ PRÉ: aplicação dos tratamentos em pré-emergência da cultura ocorreu um dia após plantio; PÓS: aplicação do tratamento em pós-emergência da cultura ocorreu quando as plantas daninhas encontravam-se com 2 a 4 perfilhos, ao redor de 15 dias após a emergência da cultura.

Os dados foram verificados quanto à normalidade e homogeneidade; ao atender as premissas efetuou-se análise de variância pelo teste F, e posteriormente aplicou-se o teste de Duncan para comparação das médias do fator qualitativo. Todos os testes foram efetuados a 5% de probabilidade. Também realizou-se a análise de regressão polinomial conjunta para os tratamentos 1 a 5, individualmente para cada sistema de cultivo, com a finalidade de se obter a dose de máxima eficiência técnica (DMET) para o herbicida atrazine, com aplicação em pré-emergência, em função do sistema de cultivo. Os dados foram modelados pela equação de crescimento exponencial para o ponto máximo ($Y=a*(1-e^{-bx})$) em função do aumento da dose de atrazine em cada sistema de cultivo, e a DMET foi definida como 99% do ponto de máxima da referida equação (THORNLEY, 1976).

Nos sistemas de implantação de SD e de CM ocorreu estabelecimento mais lento das plantas de sorgo, quando comparado ao SC, o que proporcionou para este último a plena floração da cultura, sete dias antes dos demais. Houve a ocorrência de chuva leve (20 mm) sem escoamento superficial, entre duas a três horas após a aplicação do herbicida em pré-emergência, o que possibilitou distribuição uniforme do herbicida no solo.

A análise de variância do controle de plantas daninhas na cultura do sorgo mostra que o fator herbicida e sua interação com sistemas de implantação foram significativos (Tabela 2) e este último fator, isoladamente, não foi significativo. A interação entre herbicidas e sistemas de implantação da cultura demonstra que, dentro dos sistemas cultivo mínimo e semeadura convencional, os tratamentos com atrazine em pré-

emergência apresentaram padrão similar de controle nas doses estudadas. Já a pulverização em pós-emergência (T6) teve menor desempenho, sendo semelhante à testemunha infestada. Dentro do sistema de semeadura direta, o tratamento 6 (atrazine em pós-emergência) foi superior à testemunha, mas não alcançou eficiência satisfatória de controle de gramíneas. O herbicida atrazine é translocado exclusivamente pelo xilema; portanto, assume características de herbicida de contato quando aplicado às folhas das plantas (Silva et al., 2007).

Fornarolli et al. (1999) obtiveram níveis aceitáveis de controle de *Brachiaria plantaginea* (capim-marmelada) com o uso de atrazine, na dose de 3 kg ha⁻¹, aplicado no estádio de três folhas. Em contrapartida, esse herbicida não interferiu no desenvolvimento e no estabelecimento de *B. decumbens* em condições de pastagem (MARTINS et al., 2007). Dan et al. (2011) demonstraram que aplicações de atrazine realizadas em pós-emergência nos estádios iniciais de desenvolvimento apresentam maior efeito supressor sobre *Cenchrus echinatus* (capim-carrapicho). Para aplicações realizadas em plantas com um par de folhas, é possível obter controle desta espécie superior a 90%, com doses a partir de 3,5 kg ha⁻¹.

Entre os tratamentos com atrazine em pré-emergência (T2, T3, T4 e T5) não houve diferença significativa, provavelmente devido à precipitação ocorrida após a aplicação, que uniformizou a distribuição deste herbicida no solo otimizando sua efetividade. Silva et al. (2007) salientam que a maioria dos herbicidas inibidores do fotossistema II (como o atrazine) é absorvida pelas raízes das plantas com eficiência; no entanto, a velocidade de absorção foliar difere muito entre ingredientes ativos com este mecanismo de ação. Os mesmos autores afirmam que herbicidas deste grupo assumem características de produto sistêmico quando aplicados ao solo e absorvidos pelas raízes devido ao movimento se dar via xilema. Quando aplicados às folhas, o comportamento é de herbicidas de contato necessitando-se de boa cobertura foliar e de adição de adjuvantes para garantir a ação herbicida. Por isto deve-se dar preferência à aplicação de atrazine em pré-emergência das plantas daninhas.

Andres et al. (2009) estimaram que, se a lavoura de sorgo permanecer livre de competição com as plantas daninhas entre a emissão da quarta e da sétima folhas, as perdas máximas estimadas serão iguais ou inferiores a 5% da produção obtida caso a lavoura permaneça livre de competição durante todo o ciclo. Da mesma forma, se o período de controle de plantas daninhas for menor, entre a emissão da quinta e da sétima folhas das plantas de sorgo, as perdas podem chegar a 10% do rendimento esperado.

Tabela 2. Percentagem de controle de plantas daninhas na cultura do sorgo, aos 90 dias após aplicação dos tratamentos, em função do sistema de implantação da cultura e herbicidas. Embrapa, 2011.

| Tratamento | Sistema de Cultivo | | | Média do tratamento |
|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| | Cultivo mínimo | Sistema direto | Sistema convencional | |
| T1 | A 0,00 b | A 0,00 c | A 0,00 b | 00,00 |
| T2 | A 88,29 a | A 95,22 a | A 94,59 a | 92,98 |
| T3 | A 93,27 a | A 97,53 a | A 97,50 a | 96,32 |
| T4 | A 94,20 a | A 97,42 a | A 98,90 a | 97,14 |
| T5 | A 97,19 a | A 99,30 a | A 99,81 a | 99,03 |
| T6 | B 0,00 b | A 38,63 b | B 4,28 b | 08,34 |
| Médias Sistema | A 59,08 | A 75,68 | A 70,03 | |
| CV_{herb} = 17,8% | CV_{sist} = 10,8% | F_{sist} = ns | F_{herb} = ** | F_{sist X herb} = * |

Médias seguidas por mesmas letras maiúsculas na linha, e minúsculas na coluna, não diferem de acordo com o teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

A Figura 1 expressa o ajuste das equações de regressão, junto com os coeficientes de determinação. A dose de máxima eficiência técnica (DMET) do herbicida atrazine foi 2,88; 2,09 e 2,42 kg ha⁻¹, respectivamente, para os sistemas de cultivo mínimo, semeadura direta e semeadura convencional. Isto significa que no sistema plantio direto, menores doses de atrazine são necessárias para se alcançar nível satisfatório de controle de plantas daninhas gramíneas, devido ao efeito complementar da palha na supressão da emergência e crescimento inicial das plântulas destas espécies. As diferenças nas doses necessárias para alcançar a máxima eficiência técnica são ainda mais marcantes quando a dose do princípio ativo é transformada para dose do produto comercialmente disponível.

A análise de variância para rendimento de grãos de sorgo, nos três sistemas de implantação e seis tratamentos herbicidas demonstrou, através do teste F, que os fatores sistemas de implantação e tratamentos herbicidas foram significativos (Tabela 3) e que a interação não foi significativa. Verifica-se que o sistema de implantação semeadura convencional situou-se em patamar superior aos demais quanto ao rendimento de grãos, que por sua vez, não diferiram entre si. Verneti Junior e Andres (2005), afirmam que o controle de plantas daninhas foi melhor no cultivo convencional de milho em restevras de arroz irrigado, comparativamente ao cultivo mínimo e semeadura direta, quando doses de atrazine + s-metolachlor entre 1.110 + 841 e 1.665 + 1.305 foram avaliadas. O herbicida atrazine quando aplicado em misturas com outros herbicidas normalmente apresenta melhor eficácia que quando

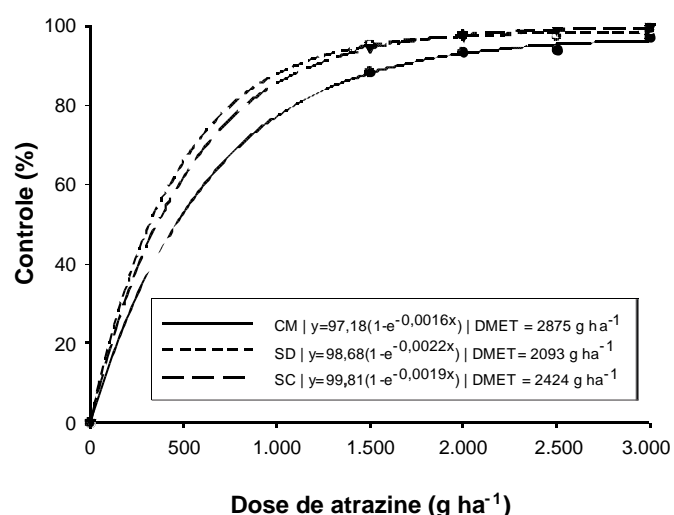


Figura 1. Percentagem de controle de plantas daninhas em função de doses do herbicida atrazine e sistema de cultivo, sendo CM = cultivo mínimo; SD = semeadura direta e SC = semeadura convencional. Valores de R² foram superiores a 0,99 para todas as equações. Embrapa, 2011.

aplicado isoladamente, fato também constatado por Galon et al (2010) ao aplicarem atrazine + nicosulfuron (1.250 + 28 g ha⁻¹), para o controle de gramíneas infestantes da cultura do milho.

No que se refere aos tratamentos herbicidas (Tabela 3), apenas a testemunha infestada diferiu dos demais. Para Maciel et al. (2002), além do estágio das plantas daninhas, a adição de adjuvante tem papel importante na eficiência do atrazine em pós-emergência; quando

aplicações tardias (quatro folhas) resultam em controle menos eficiente de capim-marmelada. Silva et al. (2007) também salientam a necessidade da adição de óleo em aplicações pós-emergentes, afirmando que o atrazine é eficiente nesta modalidade de aplicação sobre plantas daninhas recém-emergidas, com um ou dois pares de folhas. Neste estudo, a adição de óleo mineral ao atrazine, aplicados em pós-emergência (T6) sobre plantas daninhas gramíneas no estágio de dois a quatro perfilhos, não alcançou a mesma eficiência quando comparado aos tratamentos em pré-emergência (Tabela

2), porém foi capaz de suprimir a interferência das infestantes sobre a cultura o suficiente para manter os mesmos índices de produtividade obtidos nas aplicações em pré-emergência (Tabela 3).

A baixa produtividade média de grãos de sorgo (2.622 kg ha^{-1}) obtida neste estudo, considerando os tratamentos que receberam aplicação de herbicidas, pode ser reflexo de dois fatores: o primeiro, a não correção do pH do solo, e o segundo, devido à variedade de sorgo ser de duplo propósito e não granífera.

Tabela 3. Rendimento de grãos (kg ha^{-1}) do sorgo em função do sistema de implantação da cultura e tratamentos herbicidas. Embrapa, 2011.

| Tratamento | Sistema de Cultivo | | | Média do tratamento |
|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| | Cultivo mínimo | Sistema direto | Sistema convencional | |
| T1 | 1.198 | 1.290 | 2.529 | 1.672 b |
| T2 | 2.508 | 2.266 | 3.255 | 2.676 a |
| T3 | 2.126 | 2.112 | 3.542 | 2.593 a |
| T4 | 2.014 | 1.755 | 4.069 | 2.612 a |
| T5 | 2.196 | 2.146 | 3.719 | 2.687 a |
| T6 | 1.536 | 2.331 | 3.768 | 2.545 a |
| Médias Sistema | B 1.929 | B 1.983 | A 3.480 | |
| CV_{herb} = 28,4% | CV_{sist} = 8,03% | F_{sist} = ** | F_{herb} = ** | F_{sist X herb} = ns |

Médias seguidas por mesmas letras maiúsculas na linha, e minúsculas na coluna, não diferem de acordo com o teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Conclusão

O herbicida atrazine, aplicado em pré-emergência das plantas daninhas na cultura do sorgo, controla mais de 88% da infestação com doses entre 1.500 e 3.000 g ha^{-1} . Na presença de população mista de plantas daninhas gramíneas suscetíveis, em solos de textura arenosa, a dose de maior eficiência técnica de atrazine é de 2,88; 2,09 e $2,42 \text{ kg ha}^{-1}$, respectivamente, para os sistemas de cultivo mínimo, semeadura direta e semeadura convencional. A aplicação em pós-emergência de atrazine não é eficiente para controle de gramíneas no estágio de perfilhamento, e a produtividade pode ser comprometida caso a área tenha alta infestação.

A produtividade de grãos obtida nos sistemas de implantação de cultivo mínimo e de semeadura direta são similares, e por sua vez inferiores aos obtidos no sistema convencional. No caso desta variável, a eficiência dos herbicidas sofre influência do sistema de implantação da cultura, sendo que no Sistema Plantio Direto a presença de palhada permite reduzir em 15% a dose de atrazine em comparação a necessária no sistema convencional de cultivo. Além disso, no cultivo mínimo a dose de máxima eficiência técnica foi 18,6% superior a necessária no sistema convencional de cultivo.

Referências

- ANDRES, A.; CONCENÇO, G.; SCHWANKE, A. M. L.; THEISEN, G.; MELO, P. T. B. S. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do sorgo forrageiro em terras baixas. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 27, n. 2, p. 229-234, abr./jun. 2009.
- CONCENÇO, G.; CECCON, G.; SCHWERZ, F.; FONSECA, I. C.; LEITE, L. F. Weeds occurrence and importance under distinct intercropping systems. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 29, n. 4, p. 811-819, out./dez. 2011.
- DAN, H. A.; DAN, L. G. M.; BARROSO, A. L. L.; OLIVEIRA JUNIOR, R. S.; ALONSO, D. G.; FINOTTI, T. R. Influência do estágio de desenvolvimento de *Cenchrus echinatus* na supressão imposta por atrazine. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 29, n. 1, p. 179-184, jan./mar. 2011.
- DEMUNER, A. J.; BARBOSA, L. C. A.; CHINELATTO JUNIOR, L. S.; REIS, C. Sorção e persistência da sorgoleona em um latossolo vermelho-amarelo. **Química Nova**, São Paulo, v. 28, n. 3, p. 451-455, maio/jun. 2005.
- FERREIRA, E. A.; CONCENÇO, G.; VARGAS, L.; SILVA, A. A.; GALON, L. Resistência de *Conyza* spp. ao glyphosate. In: AGOSTINETTO, D.; VARGAS, L. (Ed.) **Resistência de plantas daninhas a herbicidas no Brasil**. Passo Fundo: Berthier, 2009. p. 291-307.
- FORNAROLLI, D. A.; RODRIGUES, B. N.; CHEHATA, A. N.; VALÉRIO, M. A. Influência do horário de aplicação no comportamento de atrazine e misturas aplicadas em pós-emergência na cultura do milho. **Planta Daninha**, Londrina, v. 17, n. 1, p. 119-120, jan./abr. 1999.
- GALON, L.; TIRONI, S. P.; FERREIRA, E. A.; ASPIAZÚ, I.; PINTO, J. J. O. Avaliação do método químico de controle de papuã (*Brachiaria plantaginea*) sobre a produtividade do milho. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 40, n. 4, p. 414-421, out./dez. 2010.
- GODOY, M. C.; MESCHÉDE, D. K.; CARBONARI, C. A.; CORREIA, M. R.; VELINI, E. D. Efeito da cobertura morta de milheto (*Pennisetum americanum*) sobre a eficácia do herbicida metribuzin no controle de *Ipomoea grandifolia* e *Sida rhombifolia*. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 25, n. 1, p. 79-86, jan./mar. 2007.
- GOMES, A. da S.; PORTO, M. P.; PARFITT, J. M. B.; SILVA, C. A. S. da; SOUZA, R. O. de; PAULETTO, E. A. **Rotação de culturas em áreas de várzea e plantio direto de arroz**. Pelotas: Embrapa Clima temperado, 2002. 70 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 89).
- INDICAÇÕES técnicas para o cultivo de milho e sorgo no Rio Grande do Sul – 2009/2010-2010/2011. Porto Alegre: FEPAGRO, 2009. 180 p.
- KASPARY, T. E.; LAMEGO, F. P.; RUCHEL, Q.; GALLON, M. Impacto de buva (*Conyza* spp.) na cultura da soja geneticamente modificada na região Norte do RS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27., 2010, Ribeirão Preto. **Anais...** Londrina: SBCPD, 2010. 1 CD-ROM.
- MACIEL, C. D. G.; CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JUNIOR, R. S.; FARIAS, A. Método alternativo para avaliação da absorção de atrazine por plantas de *Brachiaria plantaginea*. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 20, n. 3, p. 431-438, dez. 2002.
- MARTINS, D.; TRIGUERO, L. R. C.; DOMINGOS, V. D.; CHALITA, C.; MARCHI, S. R.; COSTA, N. V. Seletividade de herbicidas aplicados em pós-emergência sobre capim-braquiária. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 36, n. 6, p. 1969-1974. nov./dez. 2007.
- MIRANDA, J. E. C.; PEREIRA, J. R. **Tipos de sorgo para silagem**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2006. 2 p. (Instrução técnica para o produtor de leite, n. 51).
- MOREIRA, M. S.; MELO, M. S. C.; CARVALHO, S. J. P.; NICOLAI, M.; CRHISTOFFOLETI, P. J. Herbicidas alternativos para controle de biótipos de *Conyza bonariensis* e *C. canadensis* resistentes ao glyphosate. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 28, n. 1, p. 167-175, 2010.
- PINTO, J. J. O.; GALON, L.; DAL MAGRO, T.; PROCÓPIO, S. O.; CONCENÇO, G.; PINHO, C. F.; FERREIRA, E. A. Controle de capim-arroz (*Echinochloa* spp.) em função de métodos de manejo da cultura do arroz irrigado. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 26, n. 4, p. 767-777, 2008.
- SILVA, A. A.; FERREIRA, F. A.; FERREIRA, L. R. Herbicidas: classificação e mecanismos de ação. In: SILVA, A. A.; SILVA, J. F. (Ed.). **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa, MG: UFV, 2007. p. 83-148.
- THORNLEY, J. H. M. **Mathematical models in plant physiology**. London: Academic Press, 1976. 318 p.
- TREZZI, M. M.; VIDAL, R. A. Potencial de utilização de cobertura vegetal de sorgo e milheto na supressão de plantas daninhas em condições de campo: II - efeito de cobertura morta. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 22, n. 1, p. 1-10, mar. 2004.

VERNETTI JUNIOR, F. de J.; ANDRES, A. Controle de gramíneas em solos de várzea. **Revista Brasileira de Herbicidas**, Umuarama, v. 4, n. 2, 2005. Disponível em: <<http://www.rbherbicidas.com.br/index.php/rbh/article/view/25>>. Acesso em 10/01/2012.

YAMASHITA, O. M.; GUIMARÃES, S. C.; CAVENAGHI, A. L. Germinação de sementes de *Conyza canadensis* e *Conyza bonariensis* em função da qualidade de luz. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 29, n. 4, p. 737-743, out./dez. 2011.

Comunicado Técnico, 176

Embrapa Agropecuária Oeste
Endereço: BR 163, km 253,6 - Caixa Postal 449
79804-970 Dourados, MS
Fone: (67) 3416-9700
Fax: (67) 3416-9721
E-mail: sac@cpao.embrapa.br

1ª edição
(2011): versão eletrônica

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Comitê de Publicações

Presidente: Guilherme Lafourcade Asmus
Secretário-Executivo: Alexandre Dinnys Roese
Membros: Clarice Zanoni Fontes, Claudio Lazzarotto, Germani Concenço, Harley Nonato de Oliveira, José Rubens Almeida Leme Filho, Michely Tomazi, Rodrigo Arroyo Garcia e Silvia Mara Belloni
Membros suplentes: Alceu Richetti e Oscar Fontão de Lima Filho

Expediente

Supervisão editorial: Eliete do Nascimento Ferreira
Revisão de texto: Eliete do Nascimento Ferreira
Editoração eletrônica: Eliete do Nascimento Ferreira
Normalização bibliográfica: Eli de Lourdes Vasconcelos.